

Evaluasi Pengolahan Air Asam Tambang PT Bukit Asam Tbk Unit Dermaga Kertapati

Gustiana Zaskya Sinaga¹ dan Raden Putra^{1,2*}

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan 35365, Indonesia

²Pusat Riset dan Inovasi Lingkungan Hidup dan Sanitasi, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan 35365, Indonesia

*Corresponding Author: raden.putra@tl.itera.ac.id

Abstrak (Indonesia): Dermaga transit batu bara merupakan salah satu unit penting dalam sistem produksi perusahaan tambang batu bara. Dalam menjalankan kegiatan, area stockpile yang berada di dermaga menghasilkan limbah cair berupa air asam tambang yang berasal dari kegiatan operasional dan air hujan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi sistem pengolahan air asam tambang pada unit Dermaga Kertapati PT Bukit Asam Tbk. Evaluasi dilaksanakan pada periode Mei 2020 berdasarkan Per Men LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Hasil menunjukkan bahwa pengolahan air asam tambang di lokasi penelitian menggunakan metode fisika, biologi dan kimiawi. Pengolahan pertama dengan metode fisika melalui kolam pengendapan lumpur, dilanjutkan dengan metode biologi dengan bantuan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dan yang berikutnya secara kimiawi dengan pemberian koagulan berupa kapur toho (CaO) dan tawas pada kolam penampungan air limbah. Pengolahan yang dilakukan terhadap air asam tambang sudah efektif dan memenuhi baku mutu yang disebutkan pada Per Men LHK No. 68 Tahun 2016.

Kata Kunci: batu bara, air asam tambang, stockpile, baku mutu

Abstract: Coal transit port is one of the important units in the production system of a coal mining company. In carrying out activities, the stockpile area at the coal port produces acid mine drainage from operating activities and rainwater. The purpose of this study evaluates the acid mine drainage treatment system at the Kertapati Port of PT Bukit Asam Tbk. The evaluation was carried out in the period May 2020 based on "Per Men LHK No. 68 of 2016" concerning Domestic Wastewater Quality Standards. The results show that the treatment of acid mine drainage at the research location uses physical, biological and chemical methods. The first processing with physical methods through sludge deposition ponds, followed by biological methods with the help of "eceng gondok" plants (*Eichhornia crassipes*), and then chemical methods by giving coagulants in the form of "kapur toho" (CaO) and alum in the wastewater storage pond. The results of processing carried out on acid mine drainage are effective and meet the quality standards stated in "Per Men LHK No. 68 of 2016".

Keywords: coal, acid water drainage, stockpile, quality standards

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan pembongkaran batu bara pada *stockpile* untuk pengiriman ke konsumen dapat menghasilkan cemaran berupa limbah cair, limbah padat non B3, dan limbah B3. Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan di area *stockpile* berupa air asam tambang batu bara, dimana air ini berasal dari air hujan dan kegiatan operasional. Air yang tercampur dengan batuan yang mengandung sulfida tertentu yang ada pada batu bara menyebabkan air bersifat asam dan biasanya mengandung besi dan mangan serta zat padat tersuspensi (*suspended solid*, SS) dengan konsentrasi yang sangat tinggi[1]. Sedangkan limbah padat non B3 dan limbah B3 berasal dari kegiatan operasi pemindahan batu bara seperti *belt conveyor*, *crusher*, kendaraan berat, dan lain sebagainya.

Pada PT. Bukit Asam Tbk. Unit Dermaga Kertapati (PTBA Unit Derti), rata-rata menampung 2200 m³ air asam tambang pada kolam pengendapan

lumpur (KPL). Sebagai upaya peningkatan pH dan penurunan TSS diperlukan pemberian kapur dan tawas di KPL agar air asam tambang yang dilepas ke badan air tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Maka, hal tersebut yang menjadi latar belakang penelitian ini dengan judul Evaluasi Pengolahan Air Asam Tambang PT. Bukit Asam Tbk. Unit Dermaga Kertapati. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengolahan air asam tambang di KPL PTBA Unit Derti dan menganalisis hasil pengukuran kualitas air asam tambang terhadap jumlah penggunaan senyawa kimia yang digunakan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Dalam penelitian ini, bahannya yang digunakan berupa data kualitas air asam tambang pada Bulan April-Juni 2020, data kualitas pH harian Bulan Juni 2020, dan hasil wawancara.

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis komparatif. Metode analisis komparatif merupakan metode penelitian yang bergerak pada pengukuran terhadap suatu variabel untuk mencari pengaruh atau perbedaan terhadap perlakuan [2].

2.3. Variable Pengamatan dan Prosedur Analisis

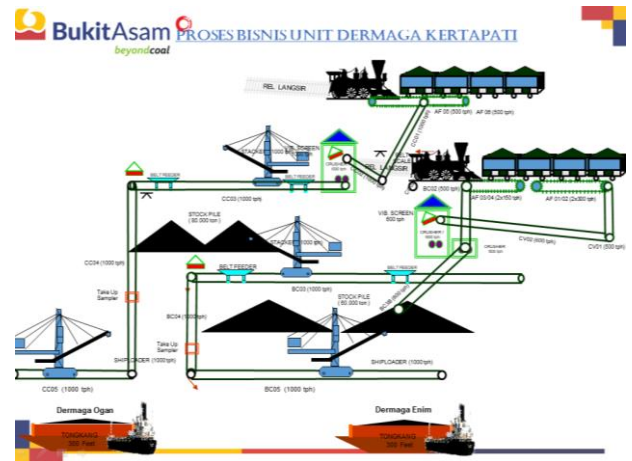
Proses analisis penelitian ini menggunakan data berupa data primer dan sekunder. Data primer didapatkan saat melakukan observasi lapangan secara langsung dan hasil wawancara dengan pendamping lapangan. Data sekunder yang digunakan berupa data dokumen dan catatan perusahaan yang berhubungan dengan penelitian terkait dengan pengolahan air asam tambang.

2.4. Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisis solusi dari permasalahan pada air asam tambang yang ada pada KPL dengan menggunakan studi literatur berupa jurnal, buku, dan sumber lainnya. Analisis data selanjutnya dilakukan dengan cara membandingkan parameter kualitas air limbah PTBA Unit Derti dengan baku mutu yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (Per Men LHK) No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik (Kegiatan Pengolahan/Pencucian Batubara). Data penilaian kualitas air asam tambang diolah menjadi grafik yang menunjukkan tren nilai parameter TSS dan pH air asam tambang.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada unit Dermaga Kertapati ini hanya melakukan proses bongkar muat. Batu bara hasil penambangan di *site* Air Laya, Tanjung Enim di distribusikan ke konsumen dengan jalur pengiriman melalui pelabuhan Tarahan, Lampung Selatan dan Dermaga Kertapati, Palembang. Batu bara yang dikirimkan melalui kereta api jurusan Palembang akan dibongkar muatannya untuk diteruskan ke tongkang bermuatan 800 ton dan ada juga yang disimpan sementara di *stockpile*. Proses bongkar muat ini sebagian masih dilakukan secara manual dan ada juga yang telah menggunakan teknologi mesin. Berikut Gambar 1. menunjukkan alur proses bongkar muat.



Gambar 1. Alur Proses Bongkar Muat Batu Bara di Unit Derti (PT. Bukit Asam Tbk. Unit Dermaga Kertapati, 2020)

Air asam tambang yang di hasilkan dari kegiatan di PTBA Unit Derti berasal dari air hujan dan air penyemprotan jalan disekitar Unit Derti. Air tersebut dialirkan ke kolam pengendap lumpur (KPL) melalui saluran drainase dengan mengandalkan gaya gravitasi. Dengan mengandalkan 3 kolam pengendap lumpur (KPL) yang dibangun secara terpisah sesuai dengan wilayah cakupannya masing-masing. Air asam tambang diolah secara fisika-kimia dan pada salah satu menggunakan metode fisika-kimia-biologi. Secara fisika, air asam tambang diolah di KPL dengan desain kolam yang terdiri dari beberapa kompartemen dimana setiap sekat kompartemennya diberi pintu air secara zig-zag supaya memperkecil kecepatan aliran air, hal tersebut menyebabkan waktu air untuk keluar dari kolam pengendapan menjadi lebih lama sehingga memungkinkan partikel padatan pada air dapat mengendap terlebih dahulu sebelum keluar dari kolam pengendapan. Secara kimia, air di dalam KPL ditaburkan kapur dan tawas yang bertujuan untuk menurunkan TSS dan menaikkan pH [3]. Pengolahan menggunakan metode biologi memanfaatkan tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di salah satu KPL untuk mereduksi mineral dan penurunan BOD dalam air.

Setelah dilakukan pengolahan pada air asam tambang di KPL, pihak PTBA Unit Derti melakukan pengukuran kualitas air di dua titik yaitu di titik *inlet* dan *outlet* KPL. Hal ini dilakukan untuk pemantauan kualitas air secara berkala dan sebagai data laporan bulanan Unit Derti kepada pihak *General Manager* dan DLH Kota Palembang.

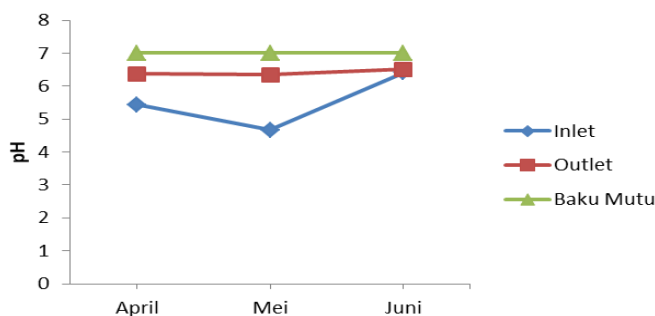
Pengukuran pH air asam tambang dilakukan oleh dua pihak, yaitu Laboratorium PTBA Unit Derti dan DLH Kota Palembang. Hasil pengukuran yang dilakukan oleh pihak laboratorium PTBA Unit Derti berupa pengukuran pH harian. Sedangkan pihak DLH Kota Palembang menerbitkan hasil pengukuran

kualitas berupa SHU (Surat Hasil Uji) air asam tambang setiap bulannya untuk diolah menjadi laporan pihak PTBA Unit Derti kepada pihak GM dan DLH Kota Palembang setiap bulan dan triwulan.

Dalam penelitian ini, terdapat dua parameter yang dibahas berdasarkan hasil pengukuran kualitas air asam tambang, yaitu pH dan TSS.

3.1. pH

Nilai pH yang ditunjukkan pada Gambar 2. merupakan nilai pH rerata ketiga KPL pada Bulan April-Juni 2020. Hasilnya, nilai di titik *outlet* lebih tinggi dibandingkan di titik *inlet*. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian kapur pada kualitas air asam tambang. Dalam penelitian yang dilakukan oleh [4] pemberian kapur pada air asam tambang (AAT) atau sejenisnya mampu menaikkan nilai pH menuju netral.



Gambar 2. Grafik pH Air asam tambang di KPL Triwulan Kedua Tahun 2020 (Surat Hasil Uji UPTD Laboratorium Lingkungan DLH Kota Palembang)

Namun, hasil pengukuran pH di titik *inlet* pada Bulan Juni 2020 telah mendekati nilai pH normal, tentu tidak sejalan dengan karakteristik air asam tambang batu bara. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran di titik *inlet* dilakukan oleh pihak DLH telah dilakukan remediasi terlebih dahulu, sehingga nilai pH di titik *inlet* dan *outlet* KPL telah memenuhi baku mutu.

Setelah dibandingkan data SHU yang diterbitkan oleh DLH Kota Palembang dengan data pH harian yang dikeluarkan oleh laboratorium PTBA Unit Derti terdapat perbedaan hasil data. Berdasarkan SHU Bulan Juni 2020, pengukuran kualitas air asam tambang dilakukan pada tanggal 16 Juni 2020, maka akan dibandingkan dengan data harian kualitas pH air asam tambang yang diterbitkan oleh laboratorium PTBA Unit Derti pada hari yang sama. Perbedaan hasil pengukuran ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Nilai pH di Hari Uji yang Sama.

Lokasi	SHU		Harian	
	<i>Inlet</i>	<i>Outlet</i>	<i>Inlet</i>	<i>Outlet</i>
KPL A	6,25	6,69	6,3	6,6
KPL B	6,55	6,48	6,3	6,9
KPL C	6,46	6,35	6,4	6,9

Sumber: PT. Bukit Asam Tbk. Unit Dermaga Kertapati.

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa hasil pengukuran pihak DLH hanya dititik KPL A yang mengalami kenaikan pH dan di titik lainnya mengalami penurunan pH. Namun, hasil yang dikeluarkan oleh pihak PTBA Unit Derti berbeda, dimana disemua titik KPL mengalami kenaikan pH di semua titik yang menunjukkan bahwa kualitas air di titik *outlet* lebih baik dibandingkan titik *inlet*. Jika dibandingkan dengan data sehari sebelum dan sesudah tanggal 16 Juni 2020 pun masih belum menemukan kemiripan hasil uji dengan hasil SHU. Perbedaan hasil uji ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

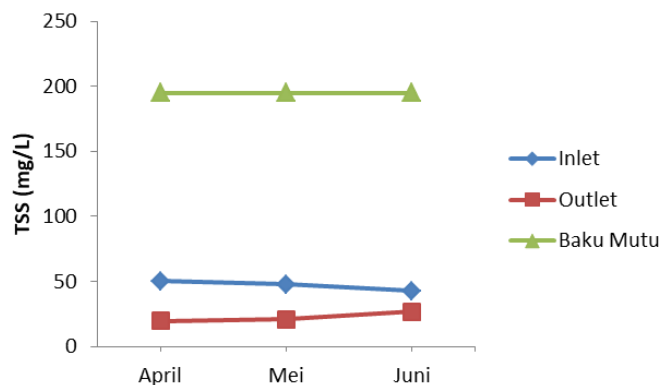
1. Selisih nilai eror pada alat pengukur,
2. Kesalahan akibat alat yang belum dikalibrasi,
3. Perbedaan pengambilan titik sampel, serta
4. Perbedaan waktu pengambilan sampel

Hasil uji yang dikeluarkan oleh DLH Kota Palembang maupun Laboratorium PTBA Unit Derti hanya berlaku pada air sampel dan tidak mewakili kualitas air secara keseluruhan. Namun, hasil uji yang dikeluarkan oleh DLH Kota Palembang dapat diakui karena fasilitas pengujian telah terakreditasi.

3.2. TSS

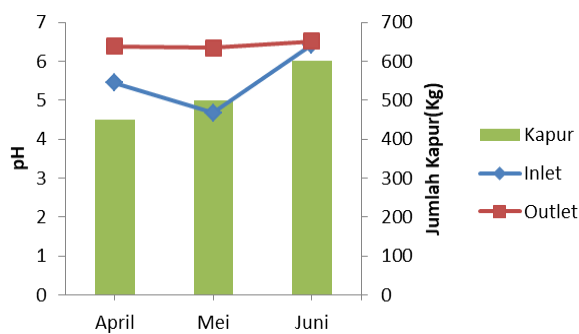
Menurut [5] TSS berasal dari penggerusan tanah, batuan, atau pasir, sehingga TSS berkontribusi pada kekeruhan air dengan membatasi penertasi cahaya kedalam air untuk fotosintesis tanaman air dan visibilitas dalam air. Parameter TSS yang ditunjukkan pada Gambar 3. nilai TSS di titik *inlet* sangat rendah, dimana menurut [1] seharusnya air asam tambang batu bara mengandung banyak sekali partikel-partikel tersuspensi yang membuat warna air menjadi keruh dan TSS bernilai tinggi. Berdasarkan hasil pengukuran di titik *outlet* mengalami penurunan di ketiga KPL. Hal ini mengindikasikan bahwa telah dilakukan pengolahan menggunakan tawas, dimana menurut [6] pemberian tawas pada air limbah mampu menurunkan nilai TSS air limbah tersebut. Maka, metode remediasi air asam tambang dengan pemberian tawas sangat efektif sehingga kualitas air asam tambang berdasarkan SHU sangat rendah dibandingkan baku mutu yang tercantum pada

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (Per Men LHK) No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik (Kegiatan Pengolahan/Pencucian Batubara).

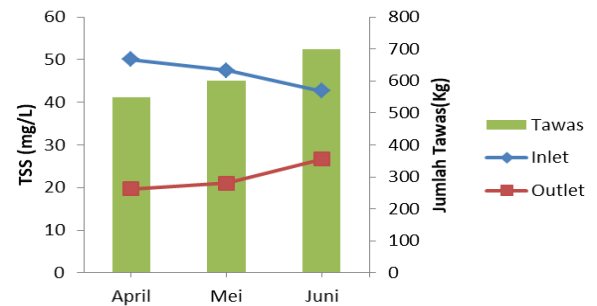


Gambar 3. Grafik TSS Air asam tambang di KPL Triwulan Kedua Tahun 2020 (Surat Hasil Uji UPTD Laboratorium DLH Kota Palembang)

Evaluasi kualitas air terhadap penggunaan kapur dan tawas dilakukan dalam penelitian ini. Hal ini guna melihat penggunaan bahan remediasi sebanding dengan kualitas air asam tambang atau sebaliknya. Evaluasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil uji pH air asam tambang terhadap penggunaan kapur dan hasil uji TSS terhadap penggunaan tawas. Gambar 4. Menunjukkan perbandingan hasil uji pH dengan penggunaan kapur, sedangkan Gambar 5. Menunjukkan hasil uji TSS dengan penggunaan tawas.



Gambar 4. Grafik pH di Titik *Inlet* dan *Outlet* Triwulan kedua Tahun 2020 Terhadap Jumlah Penggunaan Kapur (Surat Hasil Uji UPTD Laboratorium Lingkungan DLH Kota Palembang dan PTBA Unit Derti)



Gambar 5. Grafik TSS di Titik *Inlet* dan *Outlet* Triwulan kedua Tahun 2020 Terhadap Penggunaan Tawas (Surat Hasil Uji UPTD Laboratorium Lingkungan DLH Kota Palembang dan PTBA Unit Derti)

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4., pergerakan nilai pH pada triwulan kedua tahun 2020 terdapat anomali pada hasil pengukuran di Bulan Juni 2020. Hal ini ditunjukkan dengan grafik penggunaan kapur terus mengalami peningkatan setiap bulannya, seharusnya jika dilihat dari sisi penggunaan kapur yang terus meningkat maka nilai pH di titik *inlet* Bulan Juni 2020 lebih buruk dibandingkan bulan sebelumnya. Sedangkan, dari hasil uji Bulan Juni, nilai pH di titik *inlet* lebih tinggi dari bulan sebelumnya. Peningkatan jumlah kapur yang digunakan mengindikasikan bahwa dibutuhkannya usaha lebih untuk meningkatkan kualitas air asam tambang, khususnya pH. Namun, di Bulan Juni menunjukkan sebaliknya, perubahan kualitas pH antara *inlet* dan *outlet* hampir tidak terlihat. Hal inilah yang menunjukkan adanya anomali pada hasil pengukuran pH Bulan Juni 2020.

Lalu pada Gambar 5., menunjukkan nilai TSS air dari titik *inlet* dan *outlet* sudah memenuhi baku mutu, dimana seharusnya hasil uji air asam tambang *inlet* KPL melebihi baku mutu karena air asam tambang yang menggerus banyak partikel koloid dan juga mineral dari batu bara sehingga menyebabkan kadar TSS tinggi. melihat pergerakan nilai TSS pada grafik Gambar 5., nilai TSS di Bulan Mei dan Juni mengalami anomali. Hal ini ditunjukkan dengan interval antara TSS di titik *inlet* dan *outlet* setiap bulannya mengalami penyusutan. Penyusutan interval antara titik *inlet* dan *outlet* seharusnya menunjukkan bahwa usaha yang diperlukan untuk meremediasi air asam tambang menurun. Jumlah tawas yang digunakan setiap bulannya tidak sebanding dengan kualitas air tersebut. Dimana setiap bulannya jumlah penggunaan tawas mengalami peningkatan, namun yang terjadi malah sebaliknya.

Anomali yang terjadi diatas disebabkan karena sebelum jadwal pihak DLH Kota Palembang mengukur kualitas air asam tambang untuk SHU,

pihak Laboratoirum PTBA Unit Derti menemukan kualitas air di KPL buruk baik secara visual maupun hasil pengukuran. Maka, pihak PTBA Unit Derti akan melakukan remediasi air asam tambang dimulai dari titik *inlet* hingga *outlet*, sehingga kualitas air asam tambang membaik. Hasilnya, SHU yang dikeluarkan pihak DLH Kota Palembang terdapat kualitas pH dan TSS yang sudah baik hasilnya dari titik *inlet*. Dimana, titik *inlet* ini merupakan pintu masuk air asam tambang yang seharusnya membawa air limpaasan yang memiliki pH yang asam dan TSS yang tinggi.

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa remediasi air asam tambang di KPL dengan bantuan kapur dan tawas mampu meremediasi air lipasan dengan baik. Haal ini ditunjukkan dengan hasil uji kualitas air asam tambang memenuhi standar baku mutu yang tercantum pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (Per Men LHK) No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik (Kegiatan Pengolahan/Pencucian Batubara).

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Pengolahan air asam tambang menggunakan kapur dan tawas mampu meremediasi air asam tambang. Hal ini ditunjukkan oleh kenaikan pH dan penurunan TSS yang menunjukkan perbaikan kualitas air setelah penambahan kapur dan tawas di KPL
2. Jumlah penggunaan kapur dan tawas tidak seimbang dengan nilai kualitas air yang diukur oleh DLH Kota Palembang. Hal ini ditunjukkan dengan nilai kualitas air asam tambang tidak mengalami penurunan, namun jumlah kapur dan

tawas yang digunakan terus meningkat setiap bulannya

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Bukt Asam Tbk. Unit Dermaga Kertapati yang sudah memberikan kami kesempatan untuk melakukan penelitian terkait air asam tambang.

Daftar Pustaka

- [1] N.I. Said, "Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batu bara "Alternatif Pemilihan Teknologi"", JAI, Vol. 7, No. 2, pp. 119-138, 2014.
- [2] W. Yuliani, "Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif Dalam Perspektif Bimbingan Dan Konseling", Jurnal Quanta, Vol. 2, No. 2, pp. 83-91, Mei. 2018.
- [3] W.B. Suyasa, Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah, Bali: Udayan University Press, 2015.
- [4] M.E. Onwardana, *et al.*, "Studi Efektivitas Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Dan Soda Kaustik (NaOH) Pada Pengelolaan Air Asam Tambang" Proc. Saintek ITM, Vol. 33, No. 1, pp. 1-9, Juni. 2020.
- [5] S. Irawan, *et al.*, "Kajian Penanggulangan Air Asam Tambang Pada Salah Satu Perusahaan Pemegang Ijin Usaha Pertambahngan Di Desa Lemo Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah", Enviro Science Vol. 12, No. 1, pp. 50-59, April. 2016.
- [6] R. Ningsih, "Pengaruh Pembubuhan Tawas Dalam Menurunkan TSS Pada Air Limbah Rumah Sakit", Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol. 6, No. 2, pp. 79-86, Januari. 2011.